

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-60520  
(P2003-60520A)

(43) 公開日 平成15年2月28日 (2003.2.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 4 B 1/18		H 0 4 B 1/18	A 2 F 0 0 2
			C 2 F 0 8 3
G 0 4 C 9/02		G 0 4 C 9/02	A 5 K 0 6 1
G 0 4 G 1/00	3 0 7	G 0 4 G 1/00	3 0 7 5 K 0 6 2
H 0 4 B 1/16		H 0 4 B 1/16	M
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-250995 (P2001-250995)

(22) 出願日 平成13年8月22日 (2001.8.22)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 佐野 貴司

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ  
計算機株式会社羽村技術センター内

(74) 代理人 100088100

弁理士 三好 千明

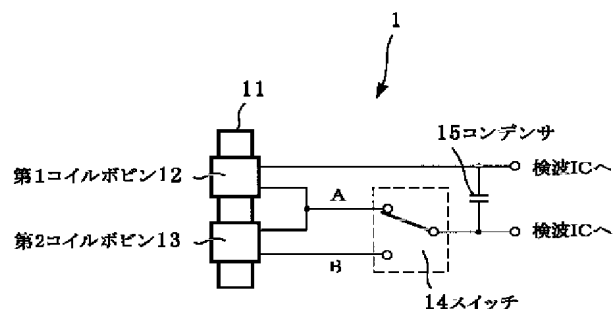
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 長波標準電波受信機

(57) 【要約】

【課題】 実装面積が小さくかつ小さな回路規模でありながら、優れた受信感度を確保することのできる長波標準電波受信機を提供する。

【解決手段】 時刻データを含む異なる周波数からなる複数種の長波標準電波を受信するストレート方式の長波標準電波受信機であって、コア11に巻装された複数のコイルボビン12、13を選局スイッチ14で切り換えることにより、長波標準電波の周波数に対応してインダクタンスを変化可能なアンテナ1を備える。また、同調回路を構成する水晶フィルタには、前記長波標準電波の周波数に対応した発振周波数で発振する複数の水晶発振子が並列に接続されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 時刻データを含む異なる周波数からなる複数種の長波標準電波を受信するストレート方式の長波標準電波受信機であって、  
コアに巻装された複数のコイルを切り換えることにより、前記長波標準電波の周波数に対応してインダクタンスを変化可能なアンテナと、  
同調回路を構成する水晶フィルタに並列接続され、前記長波標準電波の周波数に対応した発振周波数で発振する複数の発振手段とを備えることを特徴とする長波標準電波受信機。

【請求項2】 前記複数の発振手段を選択的に切り換える発振切換手段をさらに有することを特徴とする請求項1記載の長波標準電波受信機。

【請求項3】 前記複数のコイルを切り換えるコイル切換手段と、  
このコイル切換手段により切り換えられた状態において前記長波標準電波の受信を成功したか否かを判断する判断手段と、  
この判断手段の判断結果に応じて前記コイル切換手段を制御する制御手段とを更に備えることを特徴とする請求項1記載の長波標準電波受信機。

【請求項4】 前記制御手段は、前記判断手段により前記長波標準電波の受信を成功したと判断された場合、当該長波標準電波に含まれている時刻データに基づき、計時している自機の時刻を修正することを特徴とする請求項3記載の長波標準電波受信機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電波局から送出される時刻データ(タイムコード)を含む長波標準電波を受信するための長波標準電波受信機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】現在各国(例えば、ドイツ、イギリス、アメリカ、日本等)においては、所定の場所に設けられた電波局から時刻データすなわちタイムコード入り長波標準電波が送出されており、我が国では長波標準電波送信所から、タイムコードを含む40KHzの長波標準電波が送出されている。さらに我が国における2局目の長波標準電波送信所も建設中であり、この2局目の電波送信所において60KHzの長波標準電波が用いられることが予定されている。したがって、長波標準電波を受信してタイムコードに基づき時刻を自動修正する電波時計においては、2種の周波数の長波標準電波を受信できることが不可欠となることから、受信装置としてスーパーヘテロダイン(superheterodyne;SH)方式を採用することが一般的に予定されている。

【0003】このスーパーヘテロダイン方式を採用するマルチ長波標準電波受信機は、図7に示すように、アンテナ51、電波受信回路52、制御回路(CPU等)5

3、VCO(voltage controlled oscillator)/PLL(phase-locked loop)回路54、基準発振器55、操作鈕56、表示デバイス57、及び電源58で構成されている。電波受信回路52は、図8に示すように、AGC(automatic gain control)アンプ521、ミキサ522、水晶振動子527が接続された水晶フィルタ523、検波/整流回路524、波形形成回路524、及びAGC電圧生成回路526で構成されている。VCO/PLL回路54は、VCO541とVCO制御回路542とを備えているまた、前記アンテナ51は、図9に示すようにコア511、コイルボビン512、各々容量の異なるコンデンサA、B、及びこれらコンデンサA、Bを切り換える選局スイッチ523で構成されている。

【0004】かかる構成において、選局スイッチ523によりコンデンサA、Bを選択的に切り換えるとともに、制御回路53からVCO/PLL回路54に受信周波数に応じたデジタル値をセットし、これにより局部発信(VCO541)の周波数を変化させる。つまり、局部発信(VCO541)の周波数を変化させることにより、異なる周波数(40KHz、60KHz)で2カ所の長波標準電波送信所から送信されるタイムコード入り長波標準電波の受信を可能とするのである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、かかるマルチ長波標準電波受信機にあっては、前述のようにスーパーヘテロダイン方式を採用してVCO/PLL回路54を用いることから、VCO541の周波数は離散的である。したがって、複数種の周波数の搬送波をフィルタの最適な周波数に変換することが困難であり、不可避免的に受信感度の低下が生じてしまう。

【0006】また、VCO/PLL回路54が必要となることによって、回路規模が大きくなってしまふ不利が生ずるとともに、アンテナ51の同調をコンデンサA、Bで切り換えるので、コンデンサが複数必要となり、実装面積が大きくなってしまふ不利も生ずる。

【0007】本発明は、このような従来の課題に鑑みてなされたものであり、実装面積が小さくかつ小さな回路規模であり、しかも優れた受信感度を確保することのできる長波標準電波受信機を提供することを目的とするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために請求項1記載の発明にあっては、時刻データを含む異なる周波数からなる複数種の長波標準電波を受信するストレート方式の長波標準電波受信機であって、コアに巻装された複数のコイルを切り換えることにより、前記長波標準電波の周波数に対応してインダクタンスを変化可能なアンテナと、同調回路を構成する水晶フィルタに並列接続され、前記長波標準電波の周波数に対応した発振周波数で発振する複数の発振手段とを備える。

【0009】すなわち、本発明にかかる長波標準電波受信機は、ストレート(straight)方式つまり高周波同調(tuned radio frequency;TRF)受信機であって、アンテナはコアに巻装された複数のコイルを切り換えることにより、長波標準電波の周波数に対応してインダクタンスを変化させる。したがって、従来のスーパーヘテロダイン方式のマルチ長波標準電波受信機のように、アンテナの同調をコンデンサで切り換えで行わないことから、コンデンサが複数必要となることがなく、実装面積を小さくすることができる。また、同調回路は水晶フィルタとこれに並列接続された複数の発振手段とで構成されることから、VCO/PLL回路を用いる必要もない。よって、回路規模を小さくできるとともに、VCOの周波数が離散的であることに起因して、受信感度が低下してしまうことがなく、優れた受信感度を確保することができる。

【0010】また、請求項2記載の発明にあつては、前記複数の発振手段を選択的に切り換える発振切換手段をさらに有する。したがって、水晶フィルタには選択的に切り換えられた発振手段からの周波数でクロックが入力される。

【0011】また、請求項3記載の発明にあつては、前記複数のコイルを切り換えるコイル切換手段と、このコイル切換手段により切り換えられた状態において前記長波標準電波の受信を成功したか否かを判断する判断手段と、この判断手段の判断結果に応じて前記コイル切換手段を制御する制御手段とを更に備える。したがって、複数の長波標準電波送信所から送信されるいずれかの長波標準電波を、受信状況に左右されることなく確実に受信することができる。

【0012】また、請求項4記載の発明にあつては、前記制御手段は、前記判断手段により前記長波標準電波の受信を成功したと判断された場合、当該長波標準電波に含まれている時刻データに基づき、計時している自機の時刻を修正する。したがって、いずれかの長波標準電波送信所から送信される長波標準電波の受信に成功すると、自動的な時刻修正がなされる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態を図に従って説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態にかかる長波標準電波受信機の全体構成を示すブロック図である。この長波標準電波受信機は、ストレート方式つまり高周波同調受信機であって、アンテナ1、電波受信回路2、制御回路3、電源4、表示デバイス5、及び操作釦6を具備している。制御回路3は、CPU、プログラム等が格納されたROM、ワーク用等を使用されるRAM等で構成されており、電源4は電波受信回路2及び制御回路3に必要な電力を供給する電池からなる。表示デバイス5は、LCD及びこれを駆動するドライバで構成され制御回路3により表示動作を制御される。操作

釦6は複数のキー及びスイッチで構成され、これらキー及びスイッチの操作情報は制御回路3に入力される。

【0014】前記電波受信回路2は、図2に示すように、AGCアンプ21、水晶フィルタ22、検波/整流回路23、波形成形回路24、AGC電圧生成回路25を有している。AGCアンプ21には、アンテナ1からの信号が入力されるとともに、AGC電圧生成回路25からの電圧が印加される。水晶フィルタ22には、異なる発振周波数で発振する第1水晶振動子26と第2水晶振動子27とが並列接続されている。検波/整流回路23は、同調回路を構成する水晶フィルタ22を過渡した所定周波数の信号を検波復調するものであり、波形成形回路24は、検波/整流回路23からの出力信号の波形を成形して制御回路3に送出するものである。

【0015】前記アンテナ1は、図3に示すように、コア11に巻装された第1コイルボビン12と第2コイルボビン13とを有している。第1コイルボビン12は一端が前記AGCアンプ21に接続されているとともに、他端が手動操作可能な選局スイッチ14の固定接点Aに接続されている。また、第2コイルボビン13は、一端が選局スイッチ14の固定接点Aに接続されているとともに、他端が選局スイッチ14の固定接点Bに接続されている。さらに選局スイッチ14の可動接点側と第1コイルボビン12の一端間には、コンデンサ15が接続されている。

【0016】なお、この実施の形態における長波標準電波受信機は、我が国の所定箇所に各々配置され送信周波数周波数40KHzでタイムコード入り長波標準電波を送信する第1の長波標準電波送信所と、送信周波数周波数60KHzでタイムコード入り長波標準電波を送信する第2の長波標準電波送信所からの長波標準電波を受信するものである。それ故アンテナ1は、図3に示したように、選局スイッチ14の可動接点を固定接点Aに接触させて第1コイルボビン12のみを起動させた場合には、受信周波数40KHzに対応するインダクタンスとなり、固定接点Bに接触させて第1及び第2コイルボビン13、13を起動させた場合には、受信周波数60KHzに対応するインダクタンスとなるように、第1及び第2コイルボビン13、13の巻き数が設定されている。また、第1及び第2水晶振動子26、27はいずれか一方が40KHzに対応する発振周波数であり、他方が60KHzに対応する発振周波数である。

【0017】以上の構成にかかる本実施の形態において、図3に示したように、選局スイッチ14の可動接点を手動操作により固定接点Aに接触させた状態では、第1コイルボビン12のみが能動状態となり、第1の長波標準電波送信所からのタイムコード入り長波標準電波を受信する。この受信された長波標準電波は、AGCアンプ21を介して水晶フィルタ22で過渡、同調され、検波/整流回路23、波形成形回路24を介することによ

り、タイムコードが制御回路3に入力される。また、選局スイッチ14の可動接点を手動操作により固定接点Bに接触させた状態では、第1及び第2コイルボビン13、13が能動状態となり、第2の長波標準電波送信所からのタイムコード入り長波標準電波を受信する。この受信された長波標準電波は、前述と同様に、AGCアンプ212を介して水晶フィルタ22で濾波、同調され、検波／整流回路23、波形成形回路24を介することにより、タイムコードが制御回路3に入力されることとなる。

【0018】図4は、本発明の第2の実施の形態にかかる長波標準電波受信機のアンテナ1を示すものである。この実施の形態において、選局スイッチ14の可動接点は、制御回路3からの制御信号Cによって、固定接点A、Bに切り換えられるように構成されている。

【0019】かかる実施の形態において、成形回路24は内部のROMに記憶されているプログラムに基づき、図5に示すフローチャートに従って処理を実行する。すなわち、制御信号Cにより先ず選局スイッチ14の可動接点を固定接点Aに接触させて、第一局（第1の長波標準電波送信所）を選局し（ステップS1）、受信を開始する（ステップS2）。次に、タイムコードの受信を成功したか否かを判断し（ステップS3）、第一局からのタイムコードの受信に成功したならば、受信したタイムコードに基づき、当該長波標準電波受信機が制御回路3で計時しつつRAMに記憶している時刻を修正する（ステップS7）。

【0020】また、ステップS3での判断の結果、タイムコードの受信に失敗した場合には、制御信号Cにより選局スイッチ14の可動接点を固定接点Bに接触させて、第二局（第2の長波標準電波送信所）を選局し（ステップS4）、受信を開始する（ステップS5）。次に、タイムコードの受信を成功したか否かを判断し（ステップS6）、第二局からのタイムコードの受信に成功したならば、受信したタイムコードに基づき、当該長波標準電波受信機が制御回路3で計時しつつRAMに記憶している時刻を修正する（ステップS7）。したがって、この実施の形態によれば、第一局又は第二局のいずれか一方の受信状態さえよければ、受信したタイムコードに基づく自機の時刻修正が可能となる。

【0021】図3は、本発明の第3の実施の形態にかかる長波標準電波受信機の電波受信回路2を示すものである。この実施の形態においては、第1水晶振動子26と第2水晶振動子27とが発振選択スイッチ28により切り換えられて、選択的に水晶フィルタ22に接続されるように構成されている。したがって、この実施の形態によれば、第1及び第2の水晶発振子26、27にいずれかの信号のみが水晶フィルタ22に与えられることとなる。よって、この発振選択スイッチ28と前記アンテナ1に設けられた選局スイッチ14とを対応させて切り換

え動作させることにより、受信感度をより高めることができる。

【0022】

【発明の効果】

【0023】以上説明したように本発明にかかる長波標準電波受信機は、ストレート方式であって、アンテナはコアに巻装された複数のコイルを切り換えることにより、長波標準電波の周波数に対応してインダクタンスを変化させることから、従来のスーパーヘテロダイン方式のマルチ長波標準電波受信機のように、コンデンサが複数必要となることなく、実装面積を小さくすることができる。また、同調回路は水晶フィルタとこれに並列接続された複数の発振手段とで構成されることから、VCO／PLL回路を用いる必要もなく、回路規模を小さくすることができる。また、優れた受信感度を確保することができる。

【0024】また、複数のコイルを切り換えて長波標準電波の受信を成功したか否かを判断し、この判断結果に応じてコイル切換手段を制御するようにしたことから、複数の長波標準電波送信所から送信されるいずれかの長波標準電波を、受信状況に左右されることなく確実に受信することができる。

【0025】また、長波標準電波の受信を成功したと判断された場合、当該長波標準電波に含まれている時刻データに基づき、計時している自機の時刻を修正するようにすることから、時刻の自動修正を確実に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の全体構成を示すブロック図である。

【図2】同実施の形態の電波受信回路の構成を示すブロック図である。

【図3】同実施の形態のアンテナの構成を示す回路図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態におけるアンテナの構成を示す回路図である。

【図5】同実施の形態における標準電波受信手順を示すフローチャートである。

【図6】本発明の第3の実施の形態における電波受信回路の構成を示すブロック図である。

【図7】従来のスーパーヘテロダイン方式を採用するマルチ長波標準電波受信機を示すブロック図である。

【図8】同マルチ長波標準電波受信機の電波受信回路を示すブロック図である。

【図9】同マルチ長波標準電波受信機のアンテナの構成を示す回路図である。

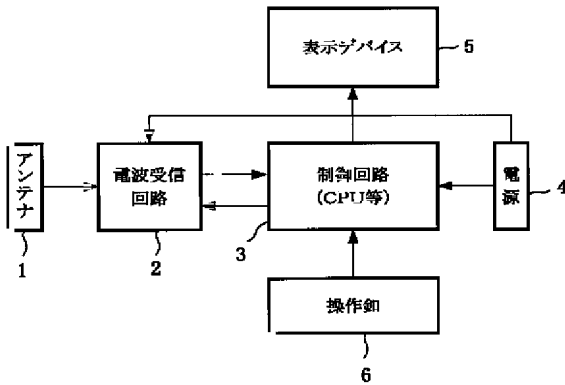
【符号の説明】

- 1 アンテナ
- 2 電波受信回路
- 3 制御回路

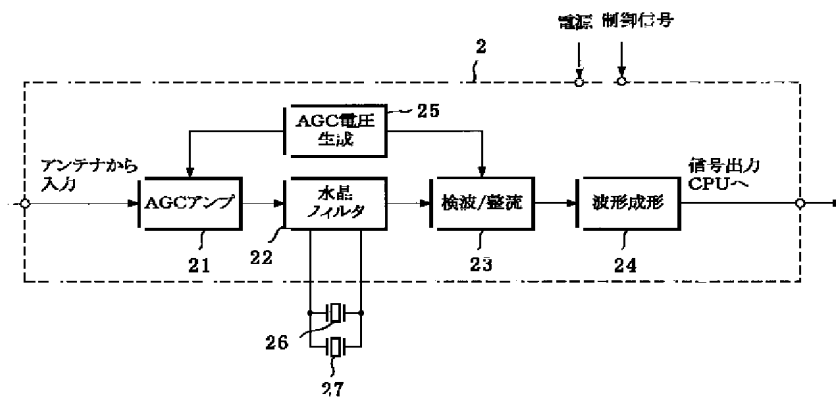
- 4 電源  
5 表示デバイス  
6 操作鈕  
11 コア  
12 第1コイルボビン  
13 第2コイルボビン

- 14 選局スイッチ  
21 AGCアンプ  
22 水晶フィルタ  
26 第1水晶振動子  
27 第2水晶振動子  
28 発振選択スイッチ

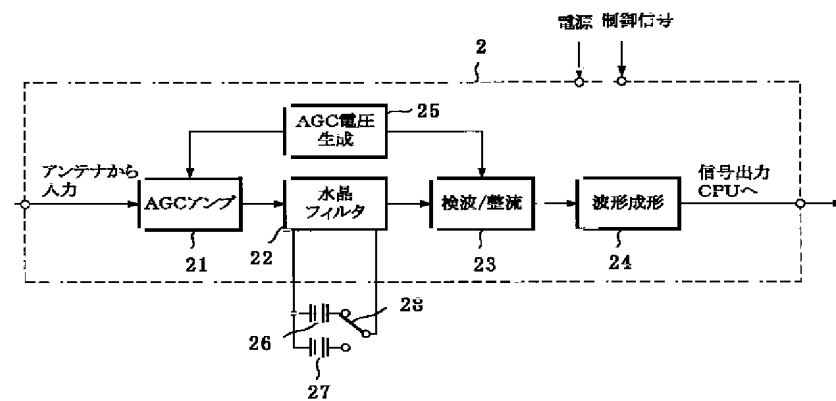
【図1】



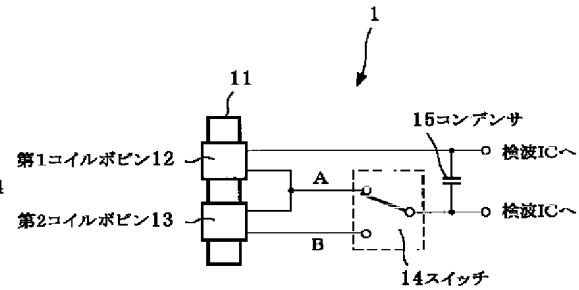
【図2】



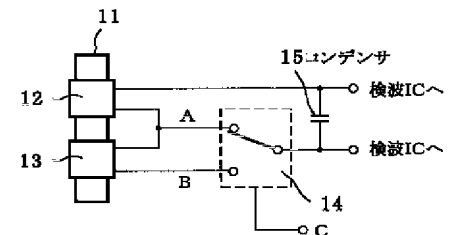
【図6】



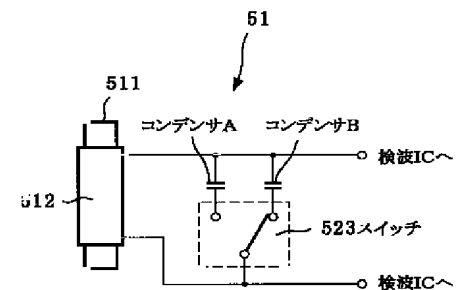
【図3】



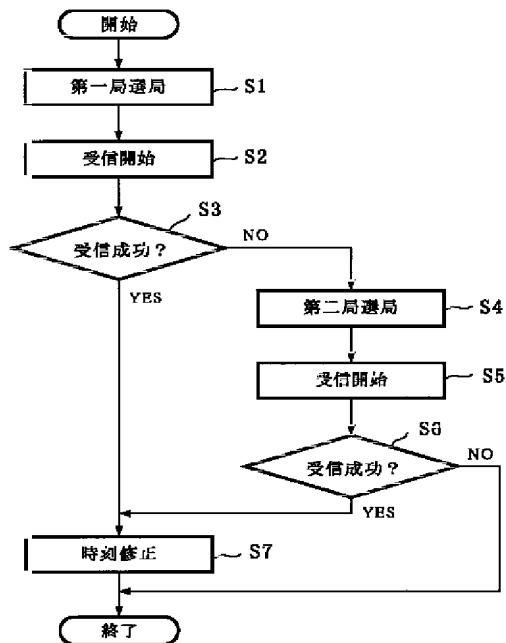
【図4】



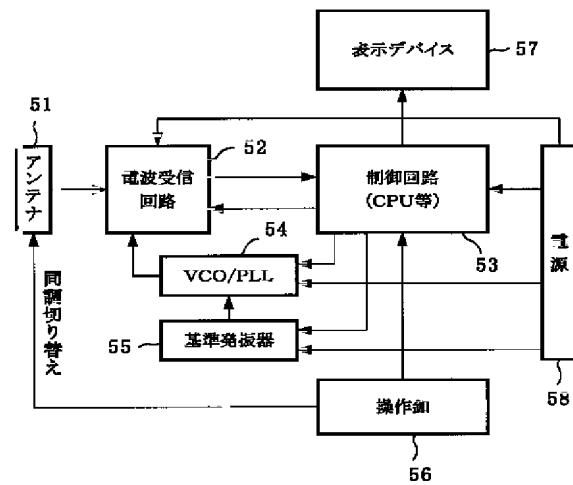
【図9】



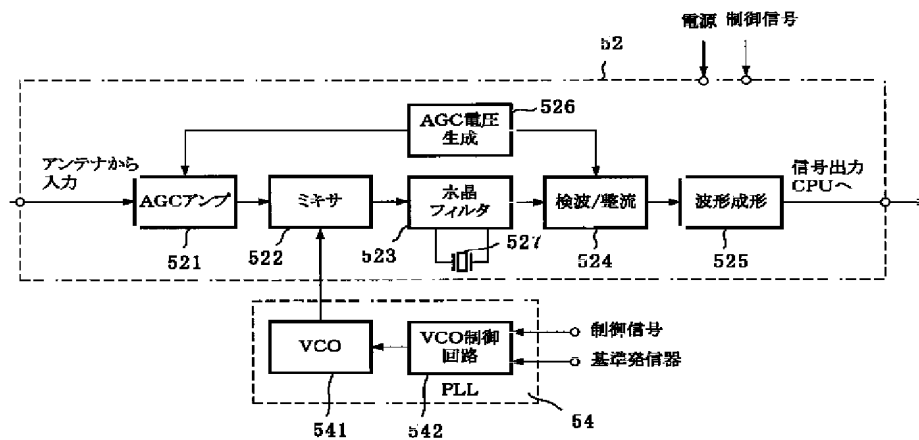
【図5】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2F002 AA01 BB04 DA00 FA16 GA06  
 2F083 AA00 JJ11  
 5K061 AA01 BB03 BB18 CC02 CC21  
 CC46 EF06 FF01 FF11 JJ11  
 5K062 AA00 AB10 AC01 AC08 AE05  
 BA01 BB04 BB10 BC03 BC09